



DEUTSCHES  
PATENTAMT

②① Aktenzeichen: 195 37 248.4  
②② Anmeldetag: 6. 10. 95  
④③ Offenlegungstag: 10. 4. 97

DE 195 37 248 A 1

⑦① Anmelder:  
J.M. Voith GmbH, 89522 Heidenheim, DE

⑦④ Vertreter:  
Weitzel, W., Dipl.-Ing. Dr.-Ing., Pat.-Anw., 89522  
Heidenheim

⑦② Erfinder:  
Lindenthal, Hans, 89522 Heidenheim, DE

⑤④ Flanschmitnehmer für ein Kardangelenk

⑤⑦ Die Erfindung betrifft einen Flanschmitnehmer für eine Gelenkwelle mit zwei im wesentlichen zueinander komplementären Gelenkgabelhälften. Jede Gelenkgabelhälfte umfaßt ein Fußteil und einen Lagerteil mit einer darin enthaltenen Bohrung. Beide Gelenkgabelhälften stoßen jeweils wenigstens entlang einer zur Zapfenachse, eines von der Gelenkgabel gestützten Zapfens eines Zapfenkreuzes, im wesentlichen senkrecht stehenden Trennfläche zusammen. Beide Gelenkgabelhälften weisen zur Drehmomentübertragung von der dem Gelenk benachbarten Welle zum Flanschmitnehmer und zum Zapfenkreuz oder in umgekehrter Reihenfolge eine auf einer dem Gelenk abgewandten Stirnseite des Flanschmitnehmers angebrachte, axial ausgerichtete radial an der Flanschunterseite verlaufende Verzahnung auf. Beide Gelenkgabelhälften des Flanschmitnehmers sind formschlüssig miteinander verbunden.  
Die Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, daß jede Gelenkgabelhälfte im Bereich des Außenumfanges ihres Fußteiles wenigstens eine, sich von der Trennfläche der jeweiligen Gelenkgabelhälfte über einen Teil des Außenumfanges des Fußteiles der Gelenkgabelhälfte erstreckende Teilnut aufweist. Die erste Teilnut und die zweite Teilnut bilden in Einbaulage der beiden Gelenkgabelhälften ein Gesamtnut zur Aufnahme eines Verbindungselementes. In einem Übergangsbereich von der ersten zur zweiten Gelenkgabelhälfte verläuft die Gesamtnut in einem Winkel von gegenüber einer Ebene, welche von der Gelenkgabelachse und einer ...

DE 195 37 248 A 1

## **Flange carrier for cardan joint of joint shaft**

**Patent number:** DE19537248  
**Publication date:** 1997-04-10  
**Inventor:** LINDENTHAL HANS (DE)  
**Applicant:** VOITH GMBH J M (DE)  
**Classification:**  
- **International:** F16D3/38  
- **European:** F16D3/38B3  
**Application number:** DE19951037248 19951006  
**Priority number(s):** DE19951037248 19951006

### **Abstract of DE19537248**

Each joint fork half (2,3) has a foot part (4,5) and a bearing part (6,7) with hole (8,9). The outer periphery of the foot part has at least one part-groove extending over part of the outer periphery of the foot part from the separating surface of the joint fork half. The first and second part groove form a total groove to take a connecting element. In a transition part between the two fork halves, the total groove runs at an angle to a plane formed by the fork axis and a vertical line to the axis of the pin mounted in the fork.

Die Erfindung betrifft einen Flanschmitnehmer für ein Kardangelenke einer Gelenkwelle umfassend zwei zueinander komplementäre Gelenkgabelhälften, im einzelnen mit den Merkmalen des Oberbegriffes aus Anspruch 1.

Ausführungsformen von Flanschmitnehmern in geteilter Form sind bereits bekannt, beispielsweise aus der unveröffentlichten DE 42 35 414 und der EP 0 260 026. Geteilt ausgeführte Gelenkgabeln ermöglichen die Gestaltung einteiliger und formstabiler Lageraugen, die wie bei einer ungeteilten Gelenkgabel, Bestandteil des angrenzenden Gabelarmes bleiben, über den die Kraftübertragung zum Lagerauge stattfindet. Auf diese Weise erfolgt keine Unterbrechung des Kraftflusses an den spezifisch höchst beanspruchten Stellen der Gelenkgabel. Die in der Symmetrieebene zwischen den Lageraugen der Gelenkgabel angeordnete Trennstelle liegt im Bereich niedriger Beanspruchung, der keinerlei Einfluß auf die Kraftübertragung besitzt. Diese Anordnungen bieten den Vorteil einer guten Einbettung der Lagerung im Lagerauge und einer sehr leichten Montierbarkeit sowie einer Erhöhung der Lagertragfähigkeit. Gleichzeitig bieten geteilt ausgeführte Gelenkgabeln wesentliche Vorteile bei der Herstellung, Bearbeitung, dem Transport und der Lagerung.

Im Einzelnen sind zum Zweck der Drehmomentübertragung verschiedene Ausführungsmöglichkeiten zur Realisierung der Kraftübertragung zwischen der An- und Abtriebswelle bekannt. Bei der in der EP 0 260 026 beschriebenen Ausführung weisen die Gelenkgabelhälften jeweils einen Flansch auf, der an seiner, von der Zapfenkreuzachse weggerichteten Seite Formschlußelemente aufweist, so daß mit der angetriebenen bzw. der anzutreibenden Welle eine formschlüssige Verbindung eingegangen wird. Zusätzlich sind lösbare Verbindungen zwischen dem Flansch und der jeweiligen Welle vorgesehen, beispielsweise mittels Dehnschrauben.

Die Trennflächen der Gelenkgabelhälften sind hier im wesentlichen parallel zueinander angeordnet und weisen im mittleren Bereich einander gegenüberstehende Keilnuten auf. In diesen Keilnuten sind Keile viereckiger Form eingelassen. Sie dienen vor allem zur Verhinderung der Verschiebung der einzelnen Gelenkgabelhälften gegeneinander parallel zur Zapfenachse des jeweils in der Gelenkgabel gelagerten Zapfens. Eine Vermeidung der Relativbewegung der Gelenkgabelhälften senkrecht zur Zapfenachse, d. h. in Richtung der Gelenkgabelachse ist mit dieser Lösung nicht realisierbar, auch können die Gelenkgabelhälften nicht gegeneinander vorgespannt werden. Die Folge davon ist ein vor allem im Reversierbetrieb auftretendes Abheben einzelner Bereiche der Gelenkgabelhälften unter dem Einfluß der Umfangskraft. Das Abheben bewirkt auch eine Relativbewegung der Formschlußelemente gegen die Aussparungen an der anschließenden Welle, was wiederum zum Entstehen von Hohlräumen führt, in denen sich Feuchtigkeit und Kriechwasser ansammeln kann. Die Folge sind Korrosionserscheinungen, die durch die Mikrobewegung der Gelenkgabelhälften noch forciert werden.

Bei der in der unveröffentlichten DE 42 35 414 beschriebenen Ausführung sind die beiden Gelenkgabelhälften mittels einer formschlüssigen Verbindung zusammengefügt und weisen eine für beide Gelenkgabelhälften gemeinsame Einrichtung zur Drehmomentübertragung von der dem Gelenk benachbarten Welle zum

Flanschmitnehmer und zum Zapfenkreuz bzw. auch in umgekehrter Reihenfolge auf.

Die in der DE 42 35 414 vorgeschlagenen Ausführungsbeispiele für eine formschlüssige Verbindung sind z. T. sehr fertigungs- und montageintensiv.

Um gegenüber den beiden genannten Ausführungen eine kostengünstigere Fertigung unter effektiverer Ausnutzung der vorhandenen Kapazitäten und eine leichte Montierbarkeit zu erreichen sowie die passende Korrosion in der Verbindungsstelle — Hirthstirnverzahnung — von Flanschmitnehmer und benachbarter Welle zu vermeiden, sind bei einer Ausführung entsprechend der DE 43 13 141 A1 die Trennflächen der beiden Gelenkgabelhälften mit zueinander komplementären Verzahnungen versehen. Die Verzahnungsrichtung ist dabei derart gewählt, daß die Flankenlinien bzw. deren Verlängerung oder eine Vielzahl von Tangenten an den Verlauf einer Flankenlinie bzw. deren Verlängerung bei Projektion von Gelenkgabelachse und Flankenlinie bzw. Tangenten in eine gemeinsame Ebene geneigt bzw. in einem Winkel  $> 0^\circ$  bis  $< 180^\circ$  zur Gelenkgabelachse verlaufen. Die Verzahnung ist demzufolge immer derart ausgerichtet, daß diese jede Lage gegenüber der Gelenkgabelachse einnehmen kann, ausgenommen jedoch der parallelen Lage zur Gelenkgabelachse. Im wesentlichen werden dabei immer zwei Fälle unterschieden:

1. Die Flankenlinien der Verzahnung bzw. deren Verlängerung oder eine Vielzahl der Tangenten an einer Flankenlinie bzw. deren Verlängerung verlaufen geneigt zu einer Ebene, die von der Gelenkgabelachse und einer Zapfenachse eines in der Gelenkgabel gelagerten Zapfens gebildet wird.

2. Die Flankenlinien der Verzahnung bzw. deren Verlängerung oder eine Vielzahl der Tangenten an den Verlauf einer Flankenlinie bzw. deren Verlängerung sind parallel zu dieser Ebene, ausgenommen jedoch ist auch hier der parallele Verlauf der Verzahnung zur Gelenkgabelachse. Das Vorsehen einer Verzahnung an den Trennflächen der beiden Gelenkgabelhälften, vorzugsweise einer geraden Stirnverzahnung mit schrägen Flanken, ermöglicht eine formschlüssige Verbindung zwischen beiden Gelenkgabelhälften. Durch die Vorspannung der Flanken wird eine Relativbewegung zwischen den Gelenkgabelhälften senkrecht zur Zapfenachse, d. h. in Richtung der Gelenkgabelachse, ausgeschlossen. Die formschlüssige Verbindung gleicht dabei die einander in einer Hälfte des Anschlußteiles gegenüberliegenden Zug- und Druckbeanspruchungen im Anschlußteil bzw. in der Verzahnung gegeneinander aus, d. h. über den gesamten Querschnitt des Anschlußteiles wird eine gleiche Lastverteilung erzielt. Die ebenfalls zur Verbindung zwischen Anschlußteil und Flanschmitnehmer verwendeten Schraubverbindungen werden dazu jedoch nicht benötigt.

Die in der DE 43 13 141 A1 beschriebene Ausführung zeichnet sich durch einen hohen Fertigungsaufwand bei der Herstellung der Verzahnung aus, des weiteren ist der Toleranzbereich relativ gering zu halten. Zur Realisierung der Kraftübertragung sind hier Hohlräume beim Ineinandergreifen der Zähne der einzelnen Verzahnungen aus Gründen einer ökonomischen Fertigung und zur Minderung von Zahnflußkernspannungen unvermeidbar. Die Hohlräume sind dabei Sammelbecken für Feuchtigkeit und Kriechwasser und damit ideale

Korrosionsförderer, weshalb eine zusätzliche Abdichtung, beispielsweise durch Verwendung einer Rundschnur, erforderlich wird. Der fertigungstechnische Aufwand erhöht sich somit erheblich. Insbesondere bei Flanschmitnehmern mit geringer Größe ist keine ökonomisch vertretbare Fertigung möglich.

Der Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, einen Flanschmitnehmer der eingangs genannten Art derart weiterzuentwickeln, daß die genannten Nachteile im wesentlichen vermieden werden und eine günstige Gestaltung des Flanschmitnehmers zur Aufnahme der Lagerung und zur Realisierung möglichst hoher Lagerkräfte wie beispielsweise in der DE 42 35 414 beibehalten wird. Eine kostengünstige Fertigung unter effektiver Ausnutzung der vorhandenen Kapazitäten sowie eine leichte Montage stehen dabei im Vordergrund.

Die erfindungsgemäße Lösung ist durch die Merkmale des Anspruchs 1 charakterisiert. Vorteilhafte Ausgestaltungsmöglichkeiten sind in den Unteransprüchen beschrieben.

Bei der erfindungsgemäßen Lösung werden die beiden Gelenkgabelhälften in Einbaulage mittels wenigstens einem formschlüssigen Verbindungselement in Richtung der Gelenkgabelachse, d. h. in einem Winkel zur Verbindungsebene zwischen Flanschmitnehmer und Anschlußelement, insbesondere mit einer Keilverbindung gegeneinander verspannt. Dazu weist der Flanschmitnehmer in seinem Fußteil in Einbaulage wenigstens eine Nut auf, die im wesentlichen in Umfangsrichtung des Fußteiles des Flanschmitnehmers verläuft und sich wenigstens über einen Teil des Umfanges des Fußteiles des Flanschmitnehmers erstreckt. Jede Nut wird dabei von wenigstens zwei Teilnuten gebildet — einer ersten Teilnut und einer zweiten Teilnut — die jeweils der ersten und der zweiten Gelenkgabelhälfte zugeordnet sind. Die beiden Teilnuten erstrecken sich dabei jeweils von den zueinander weisenden Flächen der Gelenkgabelhälften in der Trennebene bzw. von der jeweiligen Trennfläche über wenigstens einen Teil des Umfanges des Fußteiles der jeweiligen Gelenkgabelhälfte. Wesentlich ist, daß in Einbaulage, d. h. beim Zusammenfügen der beiden Gelenkgabelhälften wenigstens eine Nut vorgesehen ist, welche sich in ihrer Gesamtheit betrachtet über wenigstens einen Teil des Umfanges der beiden Gelenkgabelhälften erstreckt. Das zur Nut komplementäre Verbindungselement, welches vorzugsweise keilförmig gestaltet ist, weist vorzugsweise die Form eines Ringsegmentes auf. Dieses ermöglicht eine formschlüssige Verbindung zwischen beiden Gelenkgabelhälften und des weiteren eine Verspannung, welche eine Relativbewegung der beiden Gelenkgabelhälften senkrecht zur Zapfenachse des in der Gelenkgabel gelagerten Zapfens vermeidet. Aufgrund der Anordnung und des Verlaufs des Keiles am Umfang des Flanschmitnehmers steht eine große Kontaktfläche bei der Verbindung der beiden Gelenkgabelhälften zur Verfügung. Dies ermöglicht die Kompensation höherer Kräfte.

Für die Anordnung der Nut sind eine Reihe von Möglichkeiten denkbar. Vorzugsweise werden aus Symmetriegründen zwei Gesamtnuten, d. h. zwei Verbindungen, zwischen beiden Gelenkgabelhälften vorgesehen. Es besteht jedoch auch die Möglichkeit, ein Verbindungselement, welches sich bis zu 360° am Außenumfang des Fußteiles des Flanschmitnehmers erstreckt, zu verwenden. Dies bedeutet, daß die in jeder Gelenkgabelhälfte eingearbeitete Teilnut über den gesamten Umfang von dessen Fußteil erstreckt. Vorzugsweise wird die Nut parallel zu der Verbindungsebene zwischen

dem Flanschmitnehmer und dem entsprechenden Anschlußteil, d. h. im wesentlichen parallel zur Zapfenachse des in der Gelenkgabel gelagerten Zapfens angeordnet. Ein geneigter Verlauf in einem Winkel von  $> 0^\circ$  bis  $< 90^\circ$  gegenüber dieser Verbindungsebene ist ebenfalls denkbar, auszuschließen ist jedoch auf jeden Fall eine nahezu parallele Lage zur Gelenkgabelachse, welche senkrecht zu dem in der Gelenkgabel gelagerten Zapfen verläuft und die der verlängerten Gelenkwellenachse entspricht.

Das Verbindungselement ist hinsichtlich seines Querschnittes nicht an eine keilförmige Gestaltung gebunden. Es besteht die Möglichkeit, das Verbindungselement jeweils nur komplementär zur Nut auszuführen, wobei das Verbindungselement beispielsweise einen rechteckigen Querschnitt oder aber einen abgerundet ausgeführten Querschnitt aufweisen kann. In diesem Fall sind jedoch zusätzliche Mittel erforderlich, um das Verbindungselement mit den beiden Gelenkgabelhälften zu verspannen, beispielsweise denkbar sind Schraubverbindungen oder die Herstellung eines Preßsitzes durch thermische Behandlung. Auch besteht die Möglichkeit der Schaffung einer stoffschlüssigen Verbindung, beispielsweise durch Kleben oder Schweißen.

Beim Einsatz eines im Querschnitt keilförmigen Verbindungselementes sind ebenfalls eine Vielzahl von Möglichkeiten denkbar. Der Keil kann bereits aufgrund seiner Gestaltung und des Einschlagens in die Nut derart verspannt werden, daß Kräfte einer bestimmten Größe, vorzugsweise die Kräfte, welche im Normalbetrieb eine Relativbewegung der beiden Gelenkgabelhälften in Richtung der Gelenkgabelachse bewirken, kompensiert werden können. Ansonsten sind zusätzliche Hilfsmittel, wie beispielsweise die Verwendung von Schraubverbindungen denkbar.

Die Ausführung des keilförmig gestalteten Verbindungselementes bzw. der Keilflächen zueinander kann beispielsweise konisch erfolgen. Zusätzlich besteht die Möglichkeit, den Keil durch zusätzliche Mittel, beispielsweise Schraubverbindungen, vorzuspannen bzw. entsprechend dem Einsatzerfordernis nachzuspannen.

In den beiden vorhergenannten Fällen besteht auch die Möglichkeit, zur Realisierung der Verspannung beider Gelenkgabelhälften, die Verbindung zwischen Verbindungselement und Nut mittels einer stoffschlüssigen Verbindung vorzunehmen. Das Verbindungselement kann beispielsweise mit der Nut verklebt oder aber durch stellenweises Verschweißen in seiner Lage gegenüber den Gelenkgabelhälften fixiert werden.

Die aufzubringende Vorspannkraft, welche durch zusätzliche Hilfsmittel, beispielsweise Schrauben oder auch eine Klebverbindung sowie die Herstellung eines Preßsitzes, beispielsweise mittels thermischer Behandlung erfolgen kann, ist in ihrer Größe von den während des Betriebes auftretenden Kräften abhängig. Die Auslegung erfolgt entsprechend dem konkreten Einsatzfall.

Das Fußteil eines Flanschmitnehmers ist im Regelfall aufgrund einer einfachen Fertigung und einer hohen Kraftübertragung komplementär zum Anschlußteil ausgeführt, d. h. es weist im wesentlichen bei Verbindung der beiden Gelenkgabelhälften in Einbaulage eine kreisrunde Grundfläche auf. Das zur form- und kraftschlüssigen Verbindung der beiden Gelenkgabelhälften dienende Verbindungselement, insbesondere der Keil ist dann in Form eines Ringkeiles bzw. eines Ringsegmentes ausgeführt. Aufgrund des enormen Bogenmaßes und des geringen Querschnittes weist dieses eine bestimmte Elastizität auf. Dies führt dazu, daß die Relativbewegungen

jeweils nur bis zu einer bestimmten Höchstkraft vermieden werden können. In der Regel wird das Verbindungselement bzw. der Keil derart ausgelegt, daß bei normaler Drehmomentenübertragung keine Relativbewegung und damit keine Mikrobewegungen zwischen den das Drehmoment übertragenden Verbindungen zwischen Flanschmitnehmer und Anschlußelement, beispielsweise in Form einer Hirthstirnverzahnung zwischen der Unterseite des Flanschmitnehmers und dem Anschlußteil erfolgen und diese nur bei Drehmomentspitzen bzw. Stößen zu beobachten ist. Zur Erhöhung der Kompensationsfähigkeit an den einander gegenüberliegenden Hälften der Gelenkgabel durch das Verbindungselement bzw. den Keil, wird dieser vorzugsweise einer Wärmebehandlung unterzogen. Der Keil kann beispielsweise gehärtet oder aber anderweitig oberflächenbehandelt werden.

Die Nut am Fußteil des Flanschmitnehmers weist, in Einbaulage der beiden Gelenkgabelhälften betrachtet, einen großen Radius auf, was eine Herabsetzung der Kerbwirkung ermöglicht.

Im allgemeinen sind die Fußteile von Flanschmitnehmern relativ flach ausgeführt. Um einen zur Kompensation der Zug- und Druckkräfte genügend starken Keil in diesem Fußteil vorzusehen, kann es erforderlich sein, das Fußteil örtlich bzw. im Bereich der Anordnung des Verbindungselementes, insbesondere des Keils quer zur Zapfenachse des in der Gelenkgabel gelagerten Zapfens hin zu verstärken. Die Verstärkung ist dabei jedoch derart in Bezug auf das Lagerteil anzuordnen, daß die Lagerteile der Gelenkgabel bzw. des Flanschmitnehmers zur Lagerung des anderen Lagerzapfens im Querschnitt betrachtet hinter diesen, d. h. zwischen den beiden Verstärkungen der Fußteile, eintauchen oder im Querschnitt betrachtet in wenigstens taschenförmig gestaltete Ausnehmungen zwischen der örtlichen Verstärkung im Randbereich des Fußteiles einer Gelenkgabelhälfte und dem restlichen Fußteil bzw. dem Übergang zum Lagerteil eintauchen können. Die Gestaltung der Taschen ist dabei jedoch im wesentlichen von der Geometrie der Lagerteile der verwendeten Flanschmitnehmer abhängig.

Die erfindungsgemäße Lösung ermöglicht es, die einander in einer Hälfte des Anschlußteiles gegenüberliegenden Zug- und Druckbeanspruchungen im Anschlußteil bzw. der verwendeten Hirthstirnverzahnung auszugleichen, d. h. über den gesamten Querschnitt des Anschlußteiles eine gleiche Lastverteilung zu erzielen. Neben dieser gleichen Lastverteilung werden Mikrobewegungen bei Verwendung einer Hirthstirnverzahnung zur Verbindung zwischen Flanschmitnehmer und Anschlußteil bis zu einem bestimmten Grad, d. h. einer bestimmten Größe, des zu übertragenden Drehmomentes weitgehendst vermieden. Die Auslegung kann dabei derart erfolgen, daß im normalen Betrieb generell eine Vermeidung der Mikrobewegung erzielt wird, während bei Störfällen, d. h. bei Drehmomentstößen diese durchaus statthaft ist. Die Verwendung eines Ringkeiles ermöglicht des weiteren eine einfache Fertigung und eine einfache Montage sowie bei Verwendung zusätzlicher Mittel eine Anpassung an die Einsatzerfordernisse.

Die Nut bzw. die den beiden Gelenkgabelhälften jeweils zugeordneten Teilnuten können dabei bereits vor der Trennung des Flanschmitnehmers eingearbeitet werden. Des weiteren ist es nicht unbedingt erforderlich, daß das Verbindungselement, vorzugsweise der Ringkeil und damit die Nut sich symmetrisch bezogen auf die Trennfläche zwischen den beiden Gelenkgabel-

hälften in Umfangsrichtung der beiden Gelenkgabelhälften erstreckt. Ungleiche Erstreckungswinkel sind denkbar, jedoch ist immer darauf zu achten, daß dem Keil immer noch eine genügend große Tragfläche in der benachbarten Gelenkgabelhälfte zur Verfügung steht. An die Fertigungsgenauigkeit sind somit keine sehr hohen Anforderungen gestellt. Bezüglich des Keiles selbst ist lediglich sicherzustellen, daß eine Verspannung überhaupt erfolgen kann, während ein Nachspannen beispielsweise mittels zusätzlicher Hilfsmittel wie Schraubverbindungen jederzeit noch möglich ist. Die erfindungsgemäße Lösung ermöglicht eine einfache und kostengünstige Herstellung eines Flanschmitnehmers, mittels welchem auch eine gleichmäßige Lastverteilung bei der Drehmomentenübertragung an das Anschlußteil erzielt werden kann, insbesondere die Tragfähigkeit der Verbindungselemente auf die benachbarte Welle.

Eine weitere denkbare Möglichkeit besteht darin, das Fußteil des Flanschmitnehmers in seiner Gesamtheit betrachtet nicht kreisrund sondern derart zu gestalten, daß aus den von den Kopfteilen freien Bereichen der Fußteile Segmente herausgeschnitten werden. Dabei entsteht eine gerade Fläche für das Einarbeiten der Nut und damit die Möglichkeit der Gestaltung des Verbindungselementes in Form eines geraden Bauteiles, d. h. es ist kein Ringsegment erforderlich. Diese Möglichkeit ist fertigungstechnisch einfach realisierbar, insbesondere bei Herstellung des Verbindungselementes, welches als Keil oder aber als lediglich komplementäres Bauteil zur Nut ausgeführt sein kann, das mittels zusätzlicher Elemente gegenüber der Gelenkgabel verspannbar ist. Das Heraustrennen eines Kreissegmentteiles am Umfang des Flanschmitnehmers in den von den Kopfteilen freien Bereichen ist ohne Probleme möglich, da diese Bereiche Bereiche geringer Tragfähigkeit und Belastung sind.

Die Herstellung der Nuten kann bei kreisrunder Gestaltung des Fußteiles des Flanschmitnehmers an dessen Außenumfang, d. h. an der Fläche, welche im wesentlichen senkrecht zur Verbindungsfläche zum benachbarten Bauteil steht, durch Zirkularfräsen oder Drehen erfolgen. Vorzugsweise wird als Verbindungselement ein dünner Ring oder ein Ringsegment mit relativ geringem Querschnitt vorgesehen. Die Verspannung zwischen dem Verbindungselement und den beiden Gelenkgabelhälften kann dabei mittels eines Preßsitzes, welcher insbesondere bei einer keilförmigen Gestaltung des Verbindungselementes im Querschnitt leicht realisierbar ist, durch stoffschlüssige Verbindungen oder zusätzliche Mittel realisiert werden.

Der Flanschmitnehmer kann als einteiliges Bauteil gegossen werden. Im Anschluß daran kann die Nut eingearbeitet und der Flanschmitnehmer in die beiden Gelenkgabelhälften geteilt werden. Dies kann durch Erodieren erfolgen.

Die erfindungsgemäße Lösung wird nachfolgend anhand von Figuren erläutert. Darin ist im übrigen folgendes dargestellt:

Fig. 1a und 1b den Einfluß der Umfangskraft auf die Gelenkgabelhälften (nicht maßstäblich zur Verdeutlichung) einer konventionell ausgeführten Gelenkgabel in verschiedenen Ansichten;

Fig. 2a—2c eine erfindungsgemäße Ausführung eines Flanschmitnehmers, umfassend zwei Gelenkgabelhälften in Einbaulage in dreidimensionaler Darstellung mit Ringnut und Darstellung einer Ansicht I-I und II-II;

Fig. 3a—3b einen Ringkeil in der Draufsicht und der Ansicht von rechts;

Fig. 4a—4c Möglichkeiten der Ausführung eines

Ringkeils im Querschnitt entsprechend eines Schnittes III-III gemäß Fig. 3;

Fig. 5a und 5b eine Möglichkeit der Anordnung und Gestaltung der Nuten und damit der Ringkeile in einem Schnitt durch den Flanschmitnehmer sowie des Verbindungselementes;

Fig. 6a und 6b die Gestaltung eines verstärkt ausgeführten Fußteiles mit taschenförmigen Mulden zur Aufnahme des Lagerteiles der den um 90° versetzten Zapfen tragenden Gelenkgabel im Querschnitt;

Fig. 7a und 7b eine Möglichkeit der Gestaltung des Fußteiles des Flanschmitnehmers mit herausgetrennten Segmenten.

Fig. 1 verdeutlicht schematisch den Einfluß der Umfangskraft  $F_U$  an einem konventionell ausgeführten Flanschmitnehmer, die bei der Übertragung eines Drehmomentes an den Zapfen angreift, auf die Gelenkgabelhälften. Die hier dargestellten Lageabweichungen sind zum besseren Verständnis nicht maßstäblich und stark übertrieben dargestellt. Die Verformungen der einzelnen Gelenkgabelhälften blieben unberücksichtigt.

Eine geteilt ausgeführte Gelenkgabel 1, die eine Gelenkgabelhälfte 2 und eine Gelenkgabelhälfte 3 umfaßt, ist hier in der Draufsicht schematisch wiedergegeben. Jede Gelenkgabelhälfte 2 und 3 weist hier jeweils ein Fußteil 4 bzw. 5 und einem, damit einstückigen, sich vom Fußteil aus erstreckenden Lagerteil 6 bzw. 7 mit einer darin ausgebildeten Bohrung 8 bzw. 9, zur Aufnahme einer hier nicht dargestellten Lagerung für die hier nicht dargestellten Kreuzgelenkzapfen, auf. Der Fußteil 4 bzw. 5 ist hier als ein, einen Halbkreisbeschreibenden Flansch ausgeführt, wie in der Fig. 1b in der Ansicht 11 aus Fig. 1a auf die Unterseite des Flansches 4 nochmals verdeutlicht. Eine durch den Flansch 4 bzw. 5 festgelegte Ebene E1 bzw. E2 verläuft jeweils parallel zu einer Ebene E3 bzw. E4, die von einer in den Schnittpunkt M1 bzw. M2 der Mittelachsen A1 bzw. A2 und A3 bzw. A4 der Bohrung 8 bzw. 9 gelegten Senkrechten AS und der Achse A3 bzw. A4 aufgespannt wird und ist durch den Fußkreis der an der Unterseite des Flansches 4 bzw. 5 angebrachten Verzahnungen gelegt. Der Einfachheit halber sind hier nur die Achsen der Gelenkgabelhälfte 2 dargestellt. Die der Ebene E3 bzw. E4 abgewandte Seite 10 bzw. 11 des Flansches 2 bzw. 3 weisen im Bereich ihres Außenumfanges 12 jeweils eine Verzahnung 13 bzw. 14 auf. Diese Verzahnungen sind vorzugsweise als Hirthstirnverzahnung ausgeführt und sind über den gesamten, durch den Halbkreis beschriebenen Umfang 12 angebracht (Fig. 1b). Die Flankenlinie der Hirthstirnverzahnung verläuft radial und die Zähne sind senkrecht von der Zapfenachse weggerichtet.

Der Flansch 4 bzw. 5 ist hier durch Schraubverbindungen 15, 16, 17 bzw. 18, 19, 20 mit einem Anschlußteil 21 an der anschließenden Welle verbunden, die sowohl auf der An- als auch auf der Abtriebsseite liegen kann. Das Anschlußteil 21 weist an seiner, den Gelenkgabelhälften zugewandten Stirnfläche 22 ebenfalls eine, den Flanschverzahnungen 13 und 14 komplementär zugeordnete Verzahnung 23 auf, die mit der Verzahnung an der Unterseite des Flansches bei entsprechender Vorspannung eine selbstzentrierende Verbindung realisiert.

Eine aufgrund des zu übertragenden Drehmomentes an der Gelenkgabel angreifende Umfangskraft  $F_U$ , bewirkt im Zusammenhang mit einer hier nicht dargestellten Verformung der Gelenkgabelhälften einer Verschiebung zwischen den Verzahnungen 23 mit 13 und 14.

Der hier zur Veranschaulichung dienende Extremfall,

der eine teilweise Aufhebung der Verbindung zwischen Gelenkgabelhälften 2 bzw. 3 und dem Anschlußteil 21 darstellt, ist in der Praxis nicht relevant. Die Wirkung der Umfangskraft führt jedoch zu unterschiedlich gerichteten Kräften, die in den Schraubverbindungen wirksam werden und damit zu unterschiedlichen Beanspruchungen der Verbindung sowie zu Relativbewegungen der Verzahnungen zueinander führen, die ihrerseits wieder das Entstehen bzw. Vergrößern kleiner Hohlräume zwischen den Flanken der ineinandergreifenden Zähne bewirken. In diesen Hohlräumen sammelt sich Feuchtigkeit und Kriechwasser an, die zur Korrosion führen. Der Korrosionseffekt wird durch die Bewegung an den Kontaktstellen der Verzahnungen miteinander noch verstärkt.

Im hier dargestellten Beispiel bewirkt die Umfangskraft  $F_U$  am Flansch 4 der Gelenkgabelhälfte 2 ein Moment  $M$ , daß sich im Wirken einer Kraft  $F_A$  an der Schraubverbindung 17, die der Vorspannkraft der Schrauben gleichgerichtet ist und einer Kraft  $F_B$  an der Schraubverbindung 15, die der Vorspannkraft entgegengerichtet ist, äußert. Die Schraubverbindung 17 wird auf Zug beansprucht. Die Zugkraft addiert sich hier zur Vorspannkraft. Gleichzeitig wird das Anschlußteil im Bereich der Schraubverbindung ebenfalls Zugbeanspruchungen ausgesetzt. Die Schraubverbindung 15 wird entlastet, da die Kraft  $F_B$  als Druckkraft wirksam wird und der Vorspannkraft entgegengerichtet ist. Im Bereich der Schraubverbindung 15 wird das Anschlußteil 21 und die Verzahnung auf Druck beansprucht. Die Verzahnung auf der Seite der Schraubverbindung 17 ist entlastet, deshalb wird diese Hälfte der Gelenkgabelhälfte als Passivseite bezeichnet. Die Verzahnung im Bereich der Schraubverbindung 15 wird belastet, weshalb diese Seite der Gelenkgabelhälfte als Aktivseite bezeichnet wird.

Analog dazu verhalten sich die Kräfte  $F_A'$  und  $F_B'$  auf der gegenüberliegenden komplementären Gelenkgabelhälfte 3. Es stehen sich jedoch immer Zug- und Druckbeanspruchung gegenüber.

Bei gleichbleibender Betriebsart, d. h. ohne Reversierbetrieb, findet kein Wechsel zwischen Passiv- und Aktivseite statt. Das bedeutet, daß die einzelnen Seiten der Gelenkgabelhälften immer der gleichen Beanspruchung ausgesetzt sind, damit immer die gleichen Bereiche des Anschlußteils 21 Zug- bzw. Druckbeanspruchungen ausgesetzt sind.

Die Fig. 1b verdeutlicht bei Lageänderung des Flansches 4 unter Einfluß der Umfangskraft  $F_U$ , die Lageänderung der Flanschunterseite mit der eingearbeiteten Hirthstirnverzahnung gegenüber den Bohrungen 24 im Anschlußteil 21.

Die Fig. 2a und 2b verdeutlichen eine erfindungsgemäße Ausführung eines Flanschmitnehmers, umfassend zwei Gelenkgabelhälften in Einbaulage in dreidimensionaler Darstellung mit Ringnut und eine Schnittdarstellung zur Verdeutlichung der Form der Ringnuten im Fußteil des Flanschmitnehmers. Der Grundaufbau der Gelenkgabel entspricht im wesentlichen dem in Fig. 1, weshalb für gleiche Elemente nachfolgend immer die gleichen Bezugszeichen verwendet werden.

Die geteilt ausgeführte Gelenkgabel 1, welche eine Gelenkgabelhälfte 2 und eine Gelenkgabelhälfte 3 umfaßt, ist hier im wesentlichen in Kavalierperspektive dargestellt. Jede der beiden Gelenkgabelhälften weist ein Fußteil 4 bzw. 5 und ein sich vom Fußteil aus erstreckendes Lagerteil 6 bzw. 7 mit einer darin ausgebildeten Bohrung 8 bzw. 9 zur Aufnahme eines hier nicht darge-



stellten Kreuzgelenkzapfens auf. Die Fußteile 4 bzw. 5 jeder Gelenkgabelhälfte 2 bzw. 3 sind als Halbkreis beschreibende Flansche ausgeführt, welche in Einbaulage einen kreisrunden Flansch für die Gelenkgabel beschreiben. Die Gelenkgabel in der Figur weist im dargestellten Fall zwei Nuten 25 und nicht dargestellt 26 auf, welche jeweils aus den Teilnuten 27, 28 und hier nicht dargestellt 29, 50 bestehen. Die beiden, eine gemeinsame Nut für die Aufnahme eines Verbindungselementes, hier des dargestellten Verbindungselementes 30, bilden den Teilnuten 27 und 28 erstrecken sich dabei jeweils im Bereich des Außenumfanges AU der Fußteile 5 und 4 der beiden Gelenkgabelhälften von den in Einbaulage zueinander weisenden Trennflächen 31 und 32 der beiden Gelenkgabelhälften 2 und 3 über einen Teil des Außenumfanges einer jeden Gelenkgabelhälfte. Im dargestellten Fall erfolgt die Erstreckung der Teilnuten 27 und 28 bzw. 29 und 50 von der jeweiligen Trennfläche 31 bzw. 32 bis etwa zur Mitte des Lagerteiles über jeweils einen Winkel  $\alpha_1$  bei der Gelenkgabelhälfte 3 und  $\alpha_2$  bei der Gelenkgabelhälfte 2.

Die Fig. 2b verdeutlicht schematisch ein Ansicht I entsprechend der Fig. 2a. Sie dient lediglich der Verdeutlichung der Ausführungsmöglichkeiten der Teilnuten 28 und der in der Fig. 2a nicht dargestellten Teilnut 29 an der Gelenkgabelhälfte 3, weshalb lediglich eine Ansicht auf die Trennfläche 32 des Fußteiles 5 der Gelenkgabelhälfte 3 wiedergegeben ist.

Die Fig. 2c verdeutlicht in einer Ansicht II-II entsprechend der Fig. 2b (Schnitt durch das Fußteil 5) die Erstreckung der Teilnuten 29 und 28 im Bereich des Außenumfanges AU der Gelenkgabelhälfte 3 über einen Winkel  $\alpha_1$  von der Trennfläche 32.

Die Fig. 3a zeigt das Verbindungselement 30, welches komplementär zur Nut 25 ausgebildet ist, die aus den beiden Teilnuten 27 und 28 besteht, in der Draufsicht. Daraus wird ersichtlich, daß das Verbindungselement bei kreisrunder Flanschgestaltung des Flanschmitnehmers als Kreisringsegment, welches sich über einen Winkel  $\beta$  erstreckt, ausgeführt sein kann. Der Winkel  $\beta$  entspricht dabei im wesentlichen der Summe der beiden Winkel  $\alpha$ , hier der Summe der Winkel  $\alpha_1$  und dem Winkel  $\alpha_2$  entsprechend Fig. 2a, welche die Erstreckung der beiden Teilnuten 27 und 28 am Außenumfang der Fußteile 4 und 5 der beiden Gelenkgabelhälften 2 und 3 beschreiben.

Die Fig. 3b verdeutlicht das Verbindungselement 30 in einer Ansicht von Rechts. In den Fig. 4a bis 4d sind dazu Möglichkeiten der Gestaltung des Verbindungselementes hinsichtlich seines Querschnittes, d. h. entsprechend einer Ansicht III-III aus Fig. 3b wiedergegeben.

Die Fig. 4a bis 4c verdeutlichen mögliche Ausführungen des Verbindungselementes im Querschnitt. Die Fig. 4a zeigt einen gerundeten Querschnitt 33, die Fig. 4b einen konisch gestalteten Querschnitt 34, die Fig. 4c eine Möglichkeit mit parallelen Flächen 35 und die Fig. 4d einen keilförmig gestalteten Querschnitt 36. Weitere Querschnittsgestaltungen sind denkbar.

Für die Realisierung der Verspannung der beiden Gelenkgabelhälften 2 und 3 in Richtung der Anschlußelemente kann die Nut im Flansch sich auch über den gesamten Umfang des Flansches als durchgehende Ringnut erstrecken, wie in einem Schnitt durch einen Flanschmitnehmer analog zum Schnitt II-II aus Fig. 2c in der Fig. 5a dargestellt. Für gleiche Elemente werden deshalb gleiche Bezugszeichen verwendet. Die Teilnut am Fußteil 5 der Gelenkgabelhälfte 3 ist mit 39 bezeich-

net. Diese erstreckt sich im wesentlichen über  $180^\circ$  bezogen auf eine gedachte Symmetrielinie MF für das Fußteil 5. In diesem Fall erfolgt die Gestaltung des Verbindungselementes ebenfalls als Ringelement, vorzugsweise als Ring mit keilförmigem Querschnitt, wobei in der Regel zusätzliche Mittel zum Verspannen des Keiles mit der jeweiligen Gelenkgabelhälfte 2 oder 3 erforderlich sind. Die Verbindungselemente erstrecken sich gemeinsam um den gesamten Umfang des Fußteiles des Flanschmitnehmers. Die beiden Verbindungselemente bilden einen Gesamtringkeil 41, wie in Fig. 5b dargestellt. Die Verbindung der beiden Verbindungselemente erfolgt beispielsweise mittels jeweils einer, hier nur angedeuteter Schraubverbindung 51 und 52, welche in einem Winkel gegenüber der Trennebene T verlaufen. Eine andere, hier nicht dargestellte Möglichkeit besteht darin, die beiden Teilverbindungselemente im Bereich der zueinander weisenden Flächen in der Trennebene T mit Vorsprüngen zu versehen, und in diesen Vorsprünge Verbindungselemente zum verspannen der beiden Teilverbindungselemente nach Art einer Manschette vorzusehen.

In den Fig. 6a bis 6b wird eine Ausführung des in seiner Höhe vergrößert ausgeführten Fußteiles der Gelenkgabel, insbesondere der beiden Fußteile 4 und 5 der beiden Gelenkgabelhälften 2 und 3 dargestellt. Die Fig. 6b verdeutlicht dabei jeweils die Erhöhung des Fußteiles einer Gelenkgabelhälfte schematisch, hier am Beispiel der Gelenkgabelhälfte 3 in einer Ansicht IV aus Fig. 6a. Die Erhöhung ist hier mit 36 bezeichnet. Diese ist nur im Bereich des Außenumfanges AU des Fußteiles 5, im wesentlichen in dem vom Lagerteil freien Bereich, vorgesehen.

In Einbaulage bilden die beiden Gelenkgabelhälften 2 und 3 für die zum Tragen des anderen Zapfens des Zapfenkreuzes erforderliche Gelenkgabel jeweils zur Aufnahme der Lagerteile dieser Gelenkgabel eine taschenförmige Mulde, welche von den Teilmulden der beiden Gelenkgabelhälften gebildet wird. Die Fig. 6b verdeutlicht dabei nur die Teilmulden 38 bzw. 39. Die Mulde wird insbesondere bei sehr großen Querschnittsänderungen zwischen Erhöhung und normaler Höhe des Fußteiles einer Gelenkgabelhälfte erforderlich.

Die Fig. 7a und 7b verdeutlichen die Möglichkeit der Gestaltung eines Flanschmitnehmers, bei welchem in den von den Lagerteilen freien Bereichen ein Segment aus dem Fußteil herausgetrennt wird und mit dem abgeplatteten Fußteilen die Möglichkeit der Herstellung einer geraden Nut. Die Fig. 7a verdeutlicht dabei den Flanschmitnehmer mit abgeflachtem Fußteil in Kavalierperspektive. Der Flanschmitnehmer entspricht im Grundaufbau dem in der Fig. 2a beschriebenen, weshalb für gleiche Elemente gleiche Bezugszeichen verwendet werden. Die Gesamtnut 42 erstreckt sich bei derartig ausgeführten Flanschmitnehmern vorzugsweise nur über den abgeflachten Bereich, welcher hier mit 40 bezeichnet ist. Die Gesamtnut 42 wird aus den beiden Teilnuten 44 und 45 gebildet. Das Verbindungselement, hier 41, kann in diesem Fall gerade ausgeführt sein.

Die Fig. 7b verdeutlicht die Form der Fußteile eines Flanschmitnehmers mit Abflachung in einer Ansicht von unten, ohne Darstellung der Verbindungselemente zu den benachbarten Anschlußteilen.

Der Flanschmitnehmer dient der Lagerung eines Zapfens eines Zapfenkreuzes. Die Zapfen des Zapfenkreuzes können dabei hinsichtlich ihrer Achsen senkrecht zueinander in einer Ebene angeordnet sein, oder aber auch in zueinander parallelen jedoch versetzten

## Patentansprüche

1. Flanschmitnehmer für eine Gelenkwelle 5
  - 1.1 mit zwei im wesentlichen zueinander komplementären Gelenkgabelhälften (2, 3);
  - 1.2 jede Gelenkgabelhälfte umfaßt ein Fußteil (4, 5) und einen Lagerteil (6, 7) mit einer darin enthaltenen Bohrung (8, 9); 10
  - 1.3 beide Gelenkgabelhälften stoßen jeweils wenigstens entlang einer zur Zapfenachse (A3), eines von der Gelenkgabel gestützten ersten Zapfens des Zapfenkreuzes, im wesentlichen senkrecht stehenden Trennfläche (31, 32) 15 zusammen;
  - 1.4 beide Gelenkgabelhälften (2, 3) weisen zur Drehmomentübertragung von der dem Gelenk benachbarten Welle zum Flanschmitnehmer und zum Zapfenkreuz oder in umgekehrter Reihenfolge eine zur Drehmomentenübertragung komplementäre Verbindungseinrichtung zu der an der benachbarten Welle auf; 20
  - 1.5 beide Gelenkgabelhälften (2, 3) des Flanschmitnehmers sind formschlüssig miteinander verbunden; 25

gekennzeichnet durch folgende Merkmale:

  - 1.6 jede Gelenkgabelhälfte (2, 3) weist im Bereich des Außenumfanges ihres Fußteiles wenigstens eine, sich von der Trennfläche (31, 32) 30 der jeweiligen Gelenkgabelhälfte über einen Teil des Außenumfanges (AU) des Fußteiles (4, 5) der Gelenkgabelhälfte (2, 3) erstreckende Teilnut (27, 28, 29, 50, 44, 45) auf — eine erste Teilnut an der ersten Gelenkgabelhälfte und eine zweite Teilnut an der zweiten Gelenkgabelhälfte; 35
  - 1.7 die erste Teilnut (27, 50, 44) und die zweite Teilnut (28, 29, 45) bilden in Einbaulage der beiden Gelenkgabelhälften eine Gesamtnut (25, 26, 42) zur Aufnahme eines Verbindungselementes (30, 41); 40
  - 1.8 in einem Übergangsbereich von der ersten zur zweiten Gelenkgabelhälfte verläuft die Gesamtnut in einem Winkel gegenüber einer Ebene, welche von der Gelenkgabelachse und einer Senkrechten zur Zapfenachse des in der Gelenkgabel gelagerten Zapfens des Zapfenkreuzes gebildet wird. 45
2. Flanschmitnehmer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die zur Drehmomentübertragung erforderliche Verbindungseinrichtung eine auf dem Gelenk abgewandten Stirnseite des Flanschmitnehmers angebrachte, axial ausgerichtete radial an der Flanschunterseite verlaufende Verzahnung ist. 50
3. Flanschmitnehmer nach einem der Ansprüche 1 oder 2, gekennzeichnet durch folgende Merkmale:
  - 3.1 die Teilnut jeder Gelenkgabelhälfte erstreckt sich in deren Fußteil von der Trennfläche über deren gesamten Außenumfang; 60
  - 3.2 das Verbindungselement ist als Ring ausgeführt.
4. Flanschmitnehmer nach Anspruch 3, gekennzeichnet durch folgende Merkmale: 65
  - 4.1 das Verbindungselement ist als Ringkeil in Manschettenform ausgeführt ist;
  - 4.2 das Verbindungselement ist mittels

Schraubverbindungen gegenüber dem Fußteil des Flanschmitnehmers verspannbar.

5. Flanschmitnehmer nach einem der Ansprüche 1 oder 2, gekennzeichnet durch folgende Merkmale:
  - 5.1 jede Teilnut erstreckt sich von der Trennfläche der jeweiligen Gelenkgabelhälfte über einen Winkel  $\alpha$  am Außenumfanges des Fußteiles der Gelenkgabelhälfte;
  - 5.2 das Verbindungselement ist als Ringsegment ausgeführt.
6. Flanschmitnehmer nach einem der Ansprüche 1 bis 5, gekennzeichnet durch das folgende Merkmal:
  - das Verbindungselement weist einen abgerundeten Querschnitt auf.
7. Flanschmitnehmer nach einem der Ansprüche 1 bis 5, gekennzeichnet durch das folgende Merkmal:
  - das Verbindungselement weist einen kreisförmigen Querschnitt auf.
8. Flanschmitnehmer nach einem der Ansprüche 1 bis 5, gekennzeichnet durch das folgende Merkmal:
  - das Verbindungselement weist einen Querschnitt mit wenigstens zwei zueinander parallelen Flächen auf.
9. Flanschmitnehmer nach einem der Ansprüche 1 bis 5, gekennzeichnet durch das folgende Merkmal:
  - das Verbindungselement weist einen konischen Querschnitt auf.
10. Flanschmitnehmer nach einem der Ansprüche 1 bis 5, gekennzeichnet durch das folgende Merkmal:
  - das Verbindungselement weist einen keilförmig gestalteten Querschnitt auf.
11. Flanschmitnehmer nach einem der Ansprüche 1 bis 10, gekennzeichnet durch folgendes Merkmal:
  - es sind Mittel vorhanden, welche das Verbindungselement gegenüber den Fußteilen der Gelenkgabelhälften verspannen.
12. Flanschmitnehmer nach Anspruch 11, gekennzeichnet durch folgendes Merkmal:
  - das Mittel sind Schraubverbindungen, welche das Verbindungselement mit den Gelenkgabelhälften lösbar verbinden.
13. Flanschmitnehmer nach Anspruch 11, gekennzeichnet durch folgendes Merkmal:
  - das Mittel ist eine unlösbare stoffschlüssige Verbindung zwischen dem Verbindungselement und den Gelenkgabelhälften.
14. Flanschmitnehmer nach Anspruch 13, gekennzeichnet durch folgendes Merkmal:
  - die stoffschlüssige Verbindung ist eine Klebverbindung.
15. Flanschmitnehmer nach Anspruch 13, gekennzeichnet durch folgendes Merkmal:
  - die stoffschlüssige Verbindung ist eine Schweißverbindung.
16. Flanschmitnehmer nach einem der Ansprüche 1 bis 15, gekennzeichnet durch das folgende Merkmal:
  - die Fußteile der einzelnen Gelenkgabelhälften sind wenigstens im Bereich von deren Außenumfang in den von den Lagerteilen freien Bereichen verstärkt ausgeführt.
17. Flanschmitnehmer nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Fußteile der einzelnen Gelenkgabelhälften in den von den Lagerteilen freien Bereichen Aussparungen zur Aufnahme von Teilen der Kopfteile des den anderen Zapfen tragenden Flanschmitnehmers einer Gelenkverbindung aufweisen.



18. Flanschmitnehmer nach einem der Ansprüche 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Gelenkgebelhälften im Bereich ihres Außenumfanges in den von den Lagerteilen freien Bereichen abgeplattet ausgeführt sind.

5

---

Hierzu 5 Seite(n) Zeichnungen

---

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -

\* Fig.1a

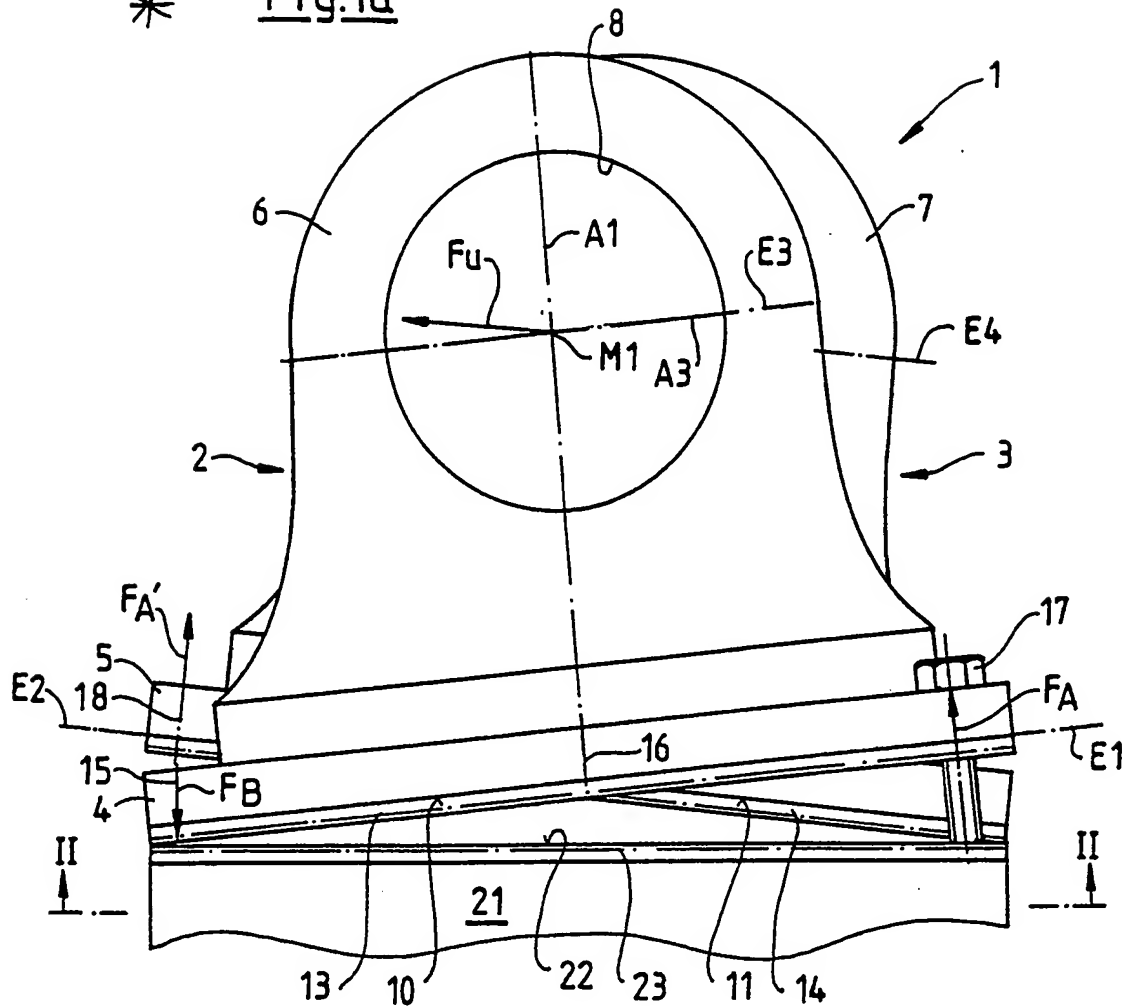


Fig.1b

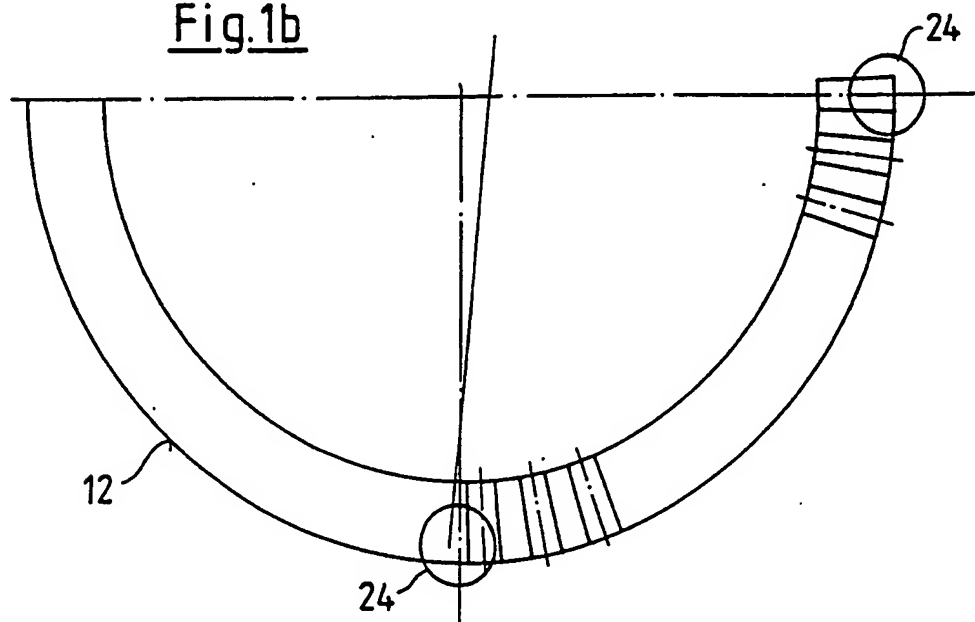




Fig.3a

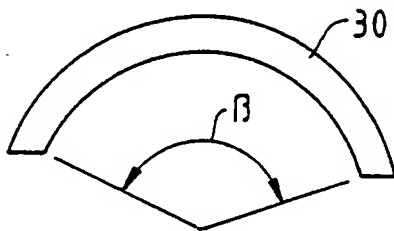


Fig.3b

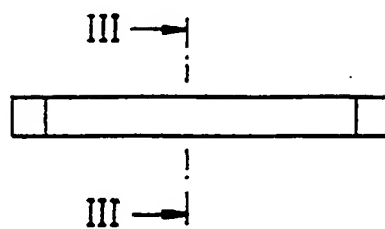


Fig.4a



Fig.4b

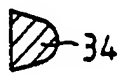


Fig.4c



Fig.4d



Fig.5a

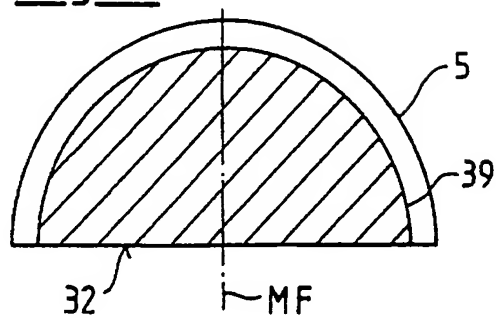


Fig.5b

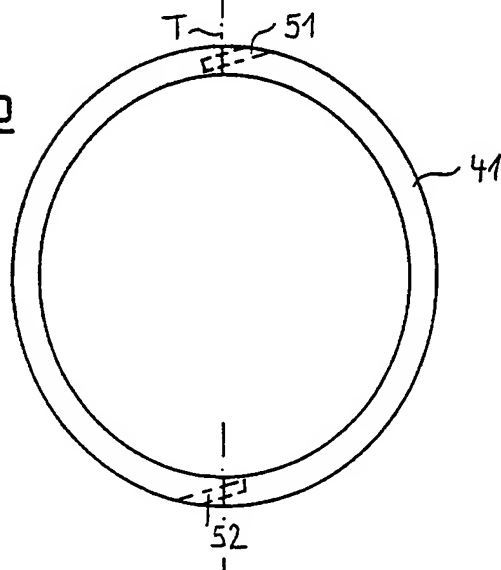


Fig.6a

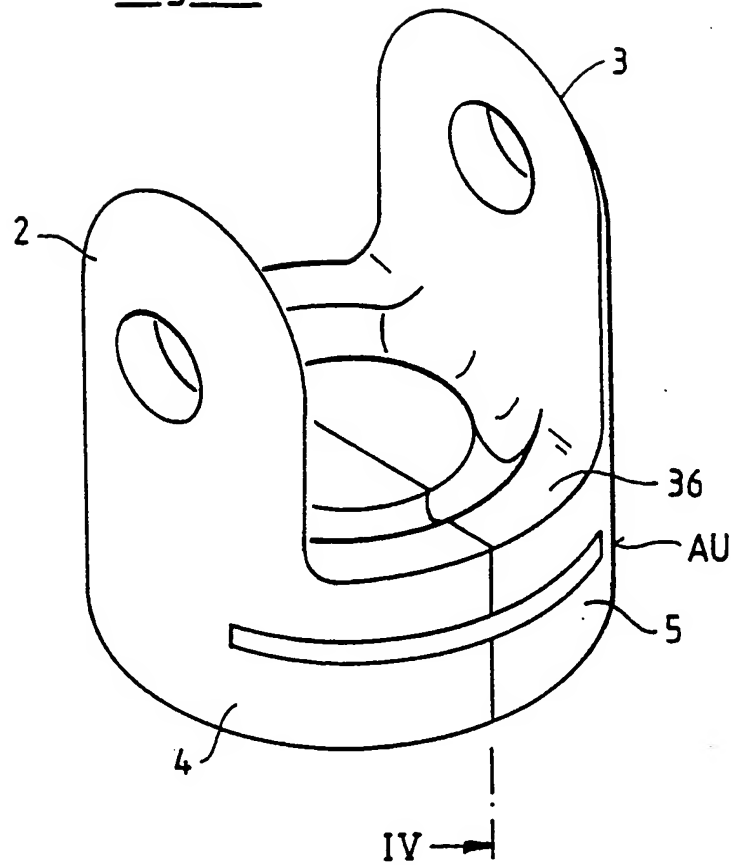


Fig.6b

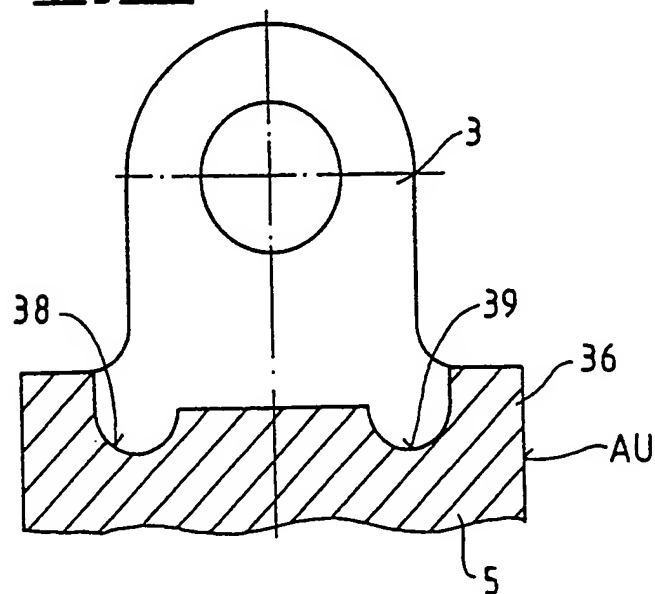




Fig.7a

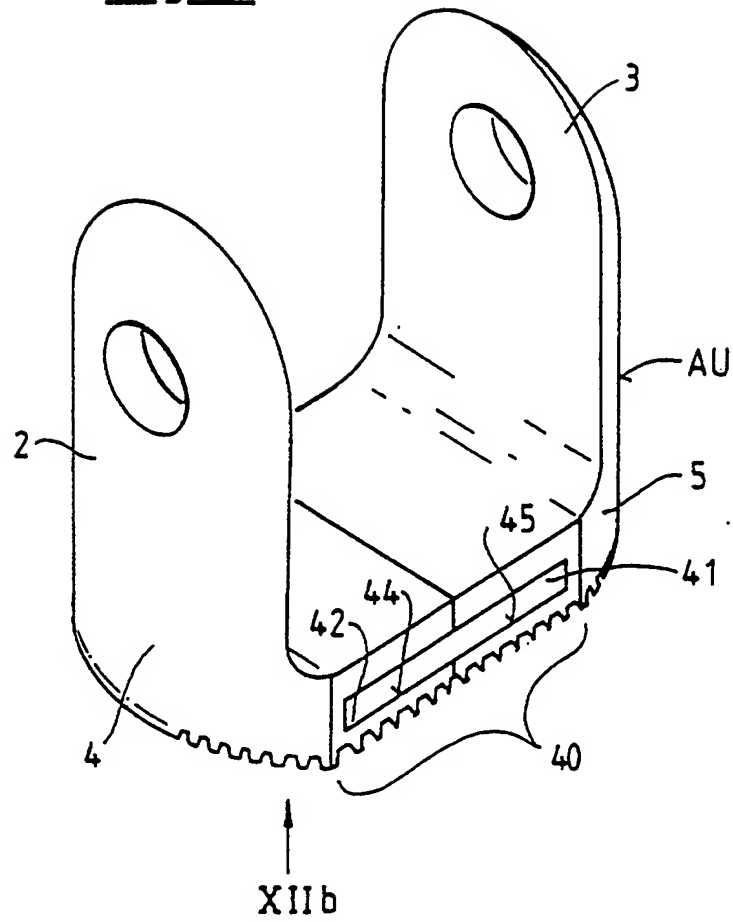


Fig.7b

